

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-373523

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

F21V 29/00  
G03B 21/00  
G03B 21/14  
G03B 21/16  
// F21Y101:00

(21)Application number : 2001-181335

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 15.06.2001

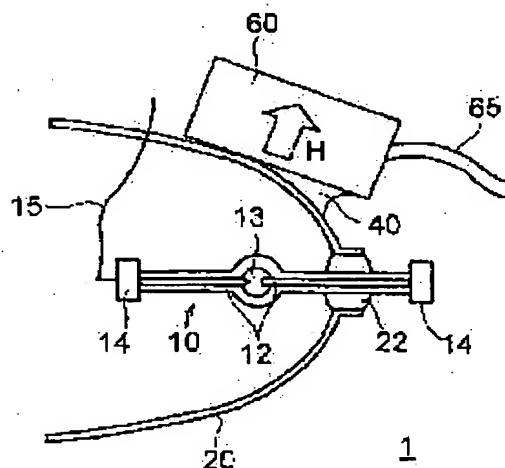
(72)Inventor : ONISHI SATOSHI  
NAGAO SHINICHI  
OSADA HIDEKI

## (54) LIGHT SOURCE EQUIPMENT AND PROJECTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide light source equipment and a projector which have few noise for cooling and also have a long-life lamp valve.

**SOLUTION:** A heat conduction element, which conducts heat actively, is attached at least in one side of the lamp valve, which emits light, and a reflector, which reflects light and makes it condense. This attachment is carried out through one side or both sides of a thermal conduction component, which has high thermal conductivity, and a flexible component, which has high thermal conductivity and flexibility. There may be also a composition, which promotes heat radiation by attaching a heat radiation component to the thermal conduction element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-373523

(P2002-373523A)

(43)公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
F 2 1 V 29/00		F 2 1 V 29/00	A 3 K 0 1 4
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E
21/14		21/14	A
21/16		21/16	
// F 2 1 Y 101:00		F 2 1 Y 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-181335(P2001-181335)

(22)出願日 平成13年6月15日(2001. 6. 15)

(71)出願人 000006079  
ミノルタ株式会社  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル  
(72)発明者 大西 智  
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内  
(72)発明者 長尾 真一  
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内  
(74)代理人 100085501  
弁理士 佐野 静夫 (外1名)

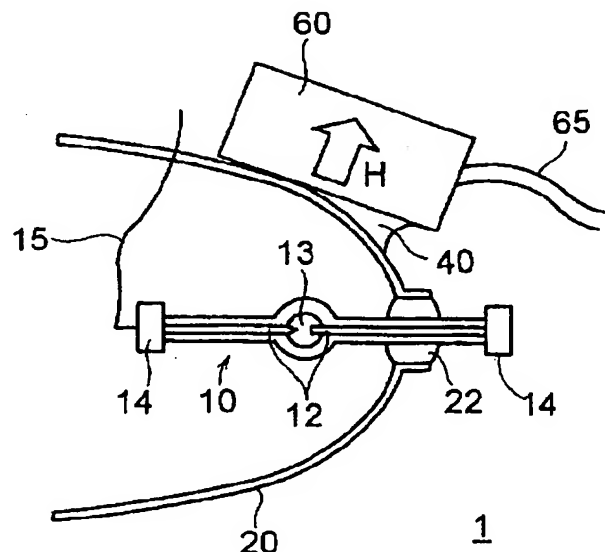
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光源装置およびプロジェクタ

(57)【要約】

【課題】 冷却のための騒音が少なくランプバルブも長寿命の光源装置およびプロジェクタを提供する。

【解決手段】 光を発するランプバルブとその光を反射して集光させるリフレクタの少なくとも一方に、熱を能動的に伝導する熱伝導素子を取り付ける。取り付けは、熱伝導性の高い熱伝導部材と熱伝導性が高く柔軟な可撓性部材の一方または双方を介して行う。熱伝導素子に放熱部材を取り付けて放熱を促進する構成もある。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を発するランプバルブと、ランプバルブが発した光を反射するリフレクタとを備える光源装置において、能動的に熱を伝導する熱伝導素子がランプバルブまたはリフレクタに取り付けられていることを特徴とする光源装置。

【請求項2】 熱伝導素子が熱伝導性の高い熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】 熱伝導部材が $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の熱伝導率を有する金属より成ることを特徴とする請求項2に記載の光源装置。

【請求項4】 熱伝導部材がヒートパイプであることを特徴とする請求項2に記載の光源装置。

【請求項5】 熱伝導素子が複数の熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタの複数の部位に取り付けられており、複数の熱伝導部材の熱伝導特性が異なることを特徴とする請求項2に記載の光源装置。

【請求項6】 熱伝導素子が熱伝導性の高い可撓性部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項7】 放熱部材が熱伝導素子に取り付けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の光源装置。

【請求項8】 光源からの光を変調して像を表す光とし、像を表す光を投射するプロジェクタにおいて、光源として請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の光源装置を備えることを特徴とするプロジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源装置およびこれを利用するプロジェクタに関し、特に、光源装置の冷却に関する。

【0002】

【従来の技術】光を発するランプバルブと、ランプバルブが発した光を反射して集光させるリフレクタとを備えた光源装置が、多くの光学装置で利用されている。このような光学装置の1つに、光源装置からの光を変調して像を表す光とし、この光を投射して像を提供するプロジェクタがある。

【0003】プロジェクタに用いられる光源装置の構成を図10に示す。この光源装置9は、ランプバルブ10とリフレクタ20より成る。ランプバルブ10は、石英ガラス製の管11に電極12を封止し、電極12の先端周辺の空間を発光部13としたものである。発光部13には、例えば、キセノンランプではキセノンガス、高圧水銀ランプでは水銀というように、ランプの種類に応じたガスが封入されている。ランプバルブ10の両端には口金14が設けられ、口金14にはリード線15が接続

2

されている。リード線15は電源に接続され、電流を電極12に導く。

【0004】リフレクタ20は、回転放物面形状または回転楕円面形状のガラス体であり、その内面には反射効率を高めるために反射コートが施されている。リフレクタ20にはその中心軸と交差する部位に開口21が形成されている。ランプバルブ10はこの開口21を通り中心軸と一致するように配置されて、石膏等の封止部材22を用いて開口21の周囲に固定されている。

10 【0005】ランプバルブにはキセノンランプ、高圧水銀ランプのほかメタルハライドランプ等様々な種類があるが、どの種のランプバルブでも供給される電力の大半は熱となる。このため、ランプバルブは高温になり、リフレクタも、ランプバルブからの熱伝導により、またランプバルブからの光を受けることにより高温になる。ランプバルブやリフレクタが高温になりすぎると、様々な悪影響が現れて、性能が低下したり光源装置として利用できなくなったりする。例えば、熱歪みにより、ランプバルブやリフレクタが変形し、破損し、また、電極の先端の溶融により、ランプバルブが断線し、あるいは発光部の内面に曇りが生じる。

【0006】したがって、ランプバルブやリフレクタが高温になりすぎないように、これらを冷却する必要がある。ランプバルブやリフレクタの冷却は、一般に、ファンを用いて、冷却風を発生させてランプバルブやリフレクタに吹きつけることによって行われる。冷却風を発生させるファンとしては、主に軸流ファンやシロッコファンが用いられる。図11に、ファンにより光源装置9を冷却する構成の1例を示す。この例は、軸流ファン55を光源装置9の近傍に配置して、冷却風Fを直接リフレクタ20に吹き付けるようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】プロジェクタは、会議等でのプレゼンテーションで透明フィルム等のシートに描かれた画像を投射するために利用されるほか、近年ではテレビとしても実用化されて、映像の提供にも利用されている。どのような利用形態であっても、プロジェクタが騒音を発することは好ましくなく、また、その光源装置として用いるランプバルブは長寿命であることが望ましい。

【0008】ところが、上述のように、ランプバルブやリフレクタの冷却のためにファンを用いて冷却風を発生させているため、ファンの回転音や風音が生じ、これらが騒音となる。特に、明るい像を提供するためにランプバルブの出力を大きくすると、それに伴って発熱量が増大し、冷却に必要な風量も増大して、騒音は大きくなる。また、ファンとしても大型のものをを用いる必要が生じて、プロジェクタの小型化が困難になる。

【0009】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、冷却のための騒音が低くランプバルブの寿

50

(3)

3

命も長い光源装置およびプロジェクタを提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、光を発するランプバルブと、ランプバルブが発した光を反射するリフレクタとを備える光源装置において、能動的に熱を伝導する熱伝導素子がランプバルブまたはリフレクタに取り付けられているものとする。熱伝導素子は、単に温度勾配に応じて熱を伝導するものではなく、例えばペルチェ素子のように、温度勾配

の有無や程度に関わらず熱を伝導する能動的なものである。  
 【0011】この構成では、熱伝導素子がランプバルブやリフレクタの熱を積極的に奪ってランプバルブやリフレクタを冷却することになり、それらの温度上昇が抑えられる。また、熱伝導素子の表面積を大きくして、放熱を促進することも可能である。したがって、ランプバルブやリフレクタの冷却に必要な冷却風の風量を少なくすることができ、冷却風をファンにより発生させるときはそのファンを小型化することができて、騒音を低減することが可能になる。ランプバルブも長寿命化する。

【0012】ここで、熱伝導素子は熱伝導性の高い熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けるとよい。ランプバルブやリフレクタは通常曲面状であり、それらに合致する形状の能動的な熱伝導素子を作製することは必ずしも容易ではないが、熱伝導部材を介在させることで、熱伝導素子の形状をランプバルブやリフレクタの形状に合致させる必要がなくなる。一方、熱伝導部材の形状をランプバルブやリフレクタの形状に合致させることは容易であり、これにより、熱伝導素子への熱の移行に必要な接触面積を大きくすることができ

る。  
 【0013】熱伝導部材を $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の熱伝導率を有する金属とするとよい。また、熱伝導部材をヒートパイプとしてもよい。いずれの構成でも、ランプバルブやリフレクタの熱を熱伝導素子に速やかに移行させることができる。

【0014】熱伝導素子を複数の熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタの複数の部位に取り付ける構成とし、複数の熱伝導部材の熱伝導特性が異なるようにするとよい。ランプバルブやリフレクタの温度は各々の部位によって異なり、また、ランプバルブはリフレクタよりも高温になる。したがって、複数の熱伝導部材の熱伝導特性を同じにすると、伝わる熱の量が熱伝導部材間で相違して、ランプバルブやリフレクタの冷却効率が全体として低下する可能性がある。例えば、熱伝導部材と熱伝導素子とを介して、温度の高い部位から低い部位に熱が移行する、あるいは、ランプバルブからリフレクタに熱が移行するという事態も生じ得る。しかし、複数の熱伝導部材の熱伝導特性を異ならせることで、伝わる

4

熱の量を全ての熱伝導部材について同程度にすることが可能になり、全体として高い冷却効率を確保することができる。

【0015】熱伝導素子を熱伝導性の高い可撓性部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けるようにしてもよい。ランプバルブやリフレクタの表面は必ずしも平滑でないが、可撓性部材は微小な凹凸のある表面にも密接させることが可能であり、広い接触面積を確保することができる。また、ランプバルブやリフレクタの表面が曲面のときでも、それに応じて可撓性部材が変形するから、広い接触面積を確保しながら熱伝導素子を取り付けることができる。このため、ランプバルブを交換可能とし、これに熱伝導素子を取り付けるときでも、両者の表面形状の精度をあまり高くする必要がない。

【0016】放熱部材を熱伝導素子に取り付けるようにしてもよい。放熱が促進されて、ランプバルブやリフレクタの冷却をさらに効率よく行うことができる。

【0017】前記目的を達成するために、本発明ではまた、光源からの光を変調して像を表す光とし、像を表す光を投射するプロジェクタにおいて、光源として上記のいずれかの光源装置を備える。冷却効率の高い光源装置を使用することになり、ランプバルブやリフレクタの冷却にファンを用いるときでも、騒音を低減することができる。また、ランプバルブが長寿命化して、交換頻度を低くすることができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光源装置およびプロジェクタの実施形態について図面を参照しながら説明する。第1の実施形態の光源装置1の構成を図1に模式的に示す。光源装置1は図10に示した従来の光源装置9のものと同様の構成のランプバルブ10およびリフレクタ20を備えており、図1はリフレクタ20の中心軸を含む側面断面図である。

【0019】光源装置1は、ランプバルブ10とリフレクタ20に加え、熱伝導素子60、および可撓性部材40を備えている。熱伝導素子60は、可撓性部材40を介してリフレクタ20に取り付けられている。

【0020】熱伝導素子60は、外部から供給されるエネルギーを用いて、温度勾配の有無や程度に関わらず熱を所定方向に伝導する能動的なものである。光源装置1では、この能動的な熱伝導素子60として、ペルチェ効果を利用したペルチェ素子を用いている。

【0021】熱伝導素子60の構成を図2の断面図に模式的に示す。熱伝導素子60は、多数のp型の熱電材料61と、多数のn型の熱電材料62を有する。熱電材料61、62は底面の2辺に比べて高さの低い直方体であり、全て合同形である。p型の熱電材料61とn型の熱電材料62は、直方体としての底面を対向させて、交互に配置されており、熱電素子61、62の互いに平行な2つの側面的一方が熱伝導素子60の一方の表面60a

(4)

5

の近傍に、他方が熱伝導素子60の他方の表面60bの近傍に位置する。

【0022】p型の熱電材料61は、表面60aに近い側面において、電極63により、隣の2つのn型の熱電材料62の一方の側面と接続されており、表面60bに近い側面において、電極64により、隣の2つのn型の熱電材料62の他方の側面と接続されている。すなわち、全ての熱電材料61、62は電気的に直列に接続されている。電極63、64は、アルミニウム、銅等の高い導電性を有する金属で作製されている。なお、熱電材料61、62および電極63、64は、熱伝導率の高い金属製のケース67に収容されており、電極63、64とケース67の間には、絶縁性および耐熱性に優れ、しかも熱伝導率の高いシリコンゴム等の樹脂材料より成るシート66が介装されている。

【0023】熱電材料61、62のうち、その配列の両端に位置するものにはリード線65が取り付けられており、熱電材料61、62にはリード線65を介して外部の電源Eより直流の電圧が印加される。図示したように、p型の熱電材料61の電極63側が正で電極64側が負となる電圧を印加すると、p型の熱電材料61と電極63との接続部において吸熱、p型の熱電材料61と電極64との接続部において発熱が生じ、また、n型の熱電材料62と電極63との接続部において吸熱、n型の熱電材料62と電極64との接続部において発熱が生じて、熱伝導素子60は、表面60aで熱を吸収し、表面60bで熱を放出することになる。熱電材料61、62が電極63との接続部で吸収した熱は熱電材料61、62自体を伝わって電極64との接続部に移動し、熱伝導素子60は、矢印Hで示したように、表面60a側から表面60b側に熱を伝導することになる。

【0024】なお、p型の熱電材料61の電極63側が負で電極64側が正となるように電圧を印加すると、吸熱と発熱が逆になり、熱伝導素子60は表面60b側から表面60a側に熱を伝導する。印加電圧の極性は、リフレクタ20への熱伝導素子60の取り付けの向き、すなわち、表面60a、60bのどちらをリフレクタ20に近い面とするかに応じて定めて、リフレクタ20に近い表面側から遠い表面側に熱を伝導するようにする。

【0025】熱伝導素子60とリフレクタ20の間に介在する可撓性部材40は、柔軟で撓み得るだけでなく、耐熱性に優れ、しかも熱伝導率の高い樹脂で作製されている。このような材料としては、例えば、上述のシリコンゴムがある。シリコンゴムは、 $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の熱伝導率を有し、 $200^\circ\text{C}$ 程度の温度にも耐え得る。

【0026】可撓性部材40は、取り付け前は平滑な表面を有し断面がくさび形の板状であり、取り付けにより、リフレクタ20の表面形状に合致する形状に変形したものである。可撓性部材40は全体としての形状が変化するだけでなく、その表面の微小部位ごとに変形可能

6

であり、リフレクタ20や熱伝導素子60の表面が粗いときでも、その凹凸に応じて変形して、密接する。したがって、リフレクタ20や熱伝導素子60の表面の平滑度に関わらず、可撓性部材40とリフレクタ20の接触面積および可撓性部材40と熱伝導素子60の接触面積は大きい。

【0027】このような構成の光源装置1では、リフレクタ20の熱は、可撓性部材40を介して熱伝導素子60に移行して、熱伝導素子60によって奪われることになる。熱伝導素子60に移行した熱は、リフレクタ20から遠い表面側に伝わり、その表面から放出される。したがって、リフレクタ20は効率よく冷却され、その温度上昇が抑えられる。リフレクタ20の温度上昇が抑えられることにより、封止部材22を介してのランプバルブ10からリフレクタ20への熱の移行が促進され、リフレクタ20の内側の空気の温度も低下するため、ランプバルブ10の温度上昇も抑えられることになる。

【0028】熱伝導素子60のリフレクタ20への取り付けはねじ止め等の機械的方法によってなされており、熱伝導素子60は、可撓性部材40と共に、リフレクタ20から取り外すことができる。ランプバルブ10がリフレクタ20に固定されて両者が一体となっている構成では、ランプバルブ10を交換する際にリフレクタ20も交換することになるが、このように熱伝導素子60を取り外し可能にしておくと、ランプバルブ10とリフレクタ20を新たなものに交換しても熱伝導部材60は再使用することができて、無駄がない。

【0029】さらに、可撓性部材40を熱伝導素子60から取り外し得るようにしてもよい。可撓性部材40はシリコンゴム等の樹脂製であり、高温での長期間の使用で劣化することが避けられないが、取り外し可能にしておけば、劣化して柔軟さが低下したものに代えて新たな可撓性部材40を使用することが可能になり、新たなリフレクタ20に取り付ける際に、それまでと同じ接触面積を確保することができる。

【0030】第2の実施形態の光源装置2の構成を図3に模式的に示す。この光源装置2は上記の光源装置1に放熱部材50を追加したものである。放熱部材50は、平板状の部位51と、その上面に立設された平板状の複数のフィン52より成り、大きな表面積を有する。フィン52は互いに平行に配列されている。放熱部材50は、平板状の部位51の下面で熱伝導素子60の表面に取り付けられている。両者の接触面は平滑に仕上げられており、接触面積は大きい。放熱部材50もアルミニウム、銅等の熱伝導率の高い金属で作製されている。

【0031】この構成では、熱伝導素子60に移行した熱はさらに放熱部材50に移行し、その広い表面から空气中に大量に放出される。したがって、リフレクタ20の冷却効率が一層高くなる。図3に示したように、ファン55を備えて冷却風を発生させ、冷却風を放熱部材5

(5)

7

0に吹き付けることにより、リフレクタ20の冷却をさらに促進するようにしてもよい。この場合、フィン52に沿う方向に冷却風が流れるようにファン55を配置して、全てのフィン52に均等に冷却風が当たるようにする。

【0032】第3の実施形態の光源装置3の構成を図4に模式的に示す。図4において、(a)はリフレクタ20の中心軸に対して垂直な方向から見た側面図、(b)はリフレクタ20の中心軸に垂直な正面断面図である。この光源装置3は、第2の実施形態の光源装置2を修飾して、可撓性部材40だけでなく熱伝導部材30をも介して、熱伝導素子60をリフレクタ20に取り付けるようにしたものである。

【0033】熱伝導部材30は熱伝導率の高い材料で作製されており、複数存在する。熱伝導部材30の材料としては、熱伝導率が $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の金属、例えばアルミニウム、銅等を用いている。各熱伝導部材30は、中心角が $90^\circ$ 程度の円弧状の部位31、円弧状の部位31の端から略垂直に延びる直線状の部位32、および、直線状の部位32の端から垂直に円弧状の部位31側に延びる直線状の部位33を有する。

【0034】可撓性部材40は熱伝導部材30と同数存在し、各熱伝導部材30は可撓性部材40を介してリフレクタ20の外面に取り付けられている。この取り付けは、ねじ止め等の機械的方法によってなされており、熱伝導部材30は、可撓性部材40と共に、リフレクタ20から取り外すことができる。

【0035】熱伝導部材30は、2つを1組として、リフレクタ20の中心軸に沿って並べて配置されており、各組の円弧状の部位31はリフレクタ20の中心軸に対して垂直な平面内で略半円を成す。円弧状の部位31の半径は熱伝導部材30の組ごとに異なり、全ての熱伝導部材30の円弧状の部位31の中心はリフレクタ20の中心軸上に位置する。直線状の部位32は全て平行であり、熱伝導部材30の組ごとに長さが異なる。全ての熱伝導部材30の直線状の部位33がリフレクタ20の中心軸に平行な平面上に位置するように、直線状の部位32は円弧状の部位31の半径が小さいほど長く設定されている。

【0036】熱伝導部材30とリフレクタ20の間に介在する可撓性部材40は、取り付け前は平滑な表面を有する平板状であり、取り付けにより、リフレクタ20および熱伝導部材30の形状に合致する円弧状に変形したものである。前述のように、可撓性部材40はその表面の微小部位ごとに変形可能であり、リフレクタ20や熱伝導部材30の表面の平滑度に関わらず、可撓性部材40とリフレクタ20の接触面積および可撓性部材40と熱伝導部材30の接触面積は大きい。

【0037】熱伝導素子60は、熱伝導部材30の直線状の部位33に直接取り付けられており、全ての熱伝導

8

部材30に接している。熱伝導素子60と熱伝導部材30の接触面は平滑に仕上げられており、接触面積は大きい。

【0038】このような構成の光源装置3では、リフレクタ20の熱は、可撓性部材40を介して熱伝導部材30に移行し、熱伝導部材30から熱伝導素子60に移行し、さらに放熱部材50に移行して、これら全ての部材に分担されることになる。しかも、熱伝導部材30や放熱部材50に移行した熱は空気中に放出され、特に、表面積の大きい放熱部材50より大量に放出される。したがって、リフレクタ20は効率よく冷却され、その温度上昇が抑えられる。リフレクタ20の温度上昇が抑えられることにより、ランプバルブ10の温度上昇も抑えられることになる。図示したように、ファン55を備えて冷却風Fを発生させ、冷却風Fを放熱部材50に吹き付けることにより、リフレクタ20の冷却をさらに促進するようにしてもよい。

【0039】なお、熱伝導部材30の数、形状、およびリフレクタ20に対する取り付けの向きに制約はなく、これらはリフレクタ20からの熱が容易に移行するように設定しておけばよい。ただし、通常、リフレクタ20は回転放物面形状または回転楕円面形状であり、その中心軸に垂直な断面が円形で、中心軸に平行な断面が円以外の形状となるから、作製が容易な円弧状の部位31を有するようにして、この部位がリフレクタ20の中心軸に対して垂直になるように取り付けるのが好ましい。

【0040】第4の実施形態の光源装置4の構成を図5に模式的に示す。図5は光源装置4の正面断面図である。この光源装置4は、第3の実施形態の光源装置3を修飾して、熱伝導部材30をヒートパイプとしたものである。円弧状の部位31から直線状の部位33までは中空であり、この空間34に作動液35が封入されている。作動液35は、円弧状の部位31で気化し直線状の部位33で凝縮することにより、リフレクタ20からの熱を熱伝導素子60に伝導する。

【0041】光源装置4では、熱伝導部材30はリフレクタ20に直接取り付けられており、可撓性部材40は省略されている。熱伝導部材30とリフレクタ20との接触面積を大きくするために、両者の接触し合う部位の表面は平滑に仕上げられており、半径も同一に設定されている。

【0042】第5の実施形態の光源装置5の構成を図6に模式的に示す。図6はランプバルブ10の端部周辺を示しており、(a)は側面断面図、(b)は拡大した正面断面図である。本実施形態の光源装置5では、熱伝導素子60は、リフレクタ20ではなく、ランプバルブ10に取り付けられている。熱伝導素子60のランプバルブ10への取り付けは、熱伝導部材30および可撓性部材40を介してなされている。熱伝導部材30は、円筒をその中心軸に沿う複数片に分割して一部のみを残した

(6)

9

ような疑似円筒状の部位36と、その端部から垂直方向に延びる平板状の部位37を有する。

【0043】熱伝導部材30の疑似円筒状の部位36は、開口21からリフレクタ20の内部に進入するように配置されており、封止部材22により開口21の周囲に固定されている。ランプバルブ10は疑似円筒状の部位36に挿入されており、ガラス管11の外周と疑似円筒状の部位36の内面の間には、耐熱性に優れ熱伝導率も高い可撓性部材40が介装されている。

【0044】可撓性部材40はランプバルブ10と疑似円筒状の部位36とによってやや圧縮されており、ランプバルブ10と疑似円筒状の部位36に密接している。ランプバルブ10が温度変化により膨張や収縮をしても、可撓性部材40の柔軟さによりランプバルブ10に加わる圧力は略一定になり、ランプバルブ10が破損するおそれはない。

【0045】熱伝導素子60は熱伝導部材30の平板状の部位37に取り付けられており、また、熱伝導素子60には放熱部材50が取り付けられている。放熱部材50の構成は前述のとおりである。

【0046】このような構成の光源装置5では、ランプバルブ10の熱は、可撓性部材40を介して熱伝導部材30に移行し、熱伝導部材30から熱伝導素子60に移行し、さらに放熱部材50移行して、これら全ての部材に分担されることになる。しかも、熱伝導部材30や放熱部材50に移行した熱は空気中に放出され、特に、表面積の大きい放熱部材50より大量に放出される。したがって、ランプバルブ10は効率よく冷却され、その温度上昇が抑えられる。ランプバルブ10の温度上昇が抑えられることにより、封止部材22を介してリフレクタ20に移行する熱は減少し、ランプバルブ10の周囲の温度も低下するため、リフレクタ20の温度上昇も抑えられることになる。

【0047】図示したように、ファン55を備えて冷却風Fを発生させ、冷却風Fを放熱部材50に吹き付けることにより、ランプバルブ10の冷却をさらに促進するようにしてもよい。

【0048】第6の実施形態の光源装置6の構成を図7に模式的に示す。図7は光源装置6の側面図である。この光源装置6は、第3の実施形態の光源装置3を修飾して、熱伝導素子60を、リフレクタ20だけでなく、ランプバルブ10にも取り付けただけである。熱伝導素子60のランプバルブ10への取り付けは、第5の実施形態の光源装置5と同様にしてなされている。熱伝導素子60とランプバルブ10との間に介在する熱伝導部材30の疑似円筒状の部位36は、ランプバルブ10の端部において折り曲げられて、熱伝導素子60とリフレクタ20との間に介在する熱伝導部材30の直線状の部位32と平行になるように設定されている。

【0049】光源装置6では、ランプバルブ10の熱お

10

よびリフレクタ20の熱は、可撓性部材40、熱伝導部材30および熱伝導素子60を介して放熱部材50移行して、空気中に放出される。したがって、ランプバルブ10とリフレクタ20の双方を効率よく冷却することができる。

【0050】発光に伴って発熱するランプバルブ10は、その光を受けて発熱するリフレクタ20よりも高温になり、両者には温度差が生じる。したがって、熱伝導素子60とランプバルブ10との間に介在する熱伝導部材30と熱伝導素子60とリフレクタ20との間に介在する熱伝導部材30の熱伝導特性が同じであれば、熱はリフレクタ20よりもランプバルブ10の方からより多く熱伝導素子60に移行することになり、ランプバルブ10の熱が熱伝導素子60のケース67を介してリフレクタ20に移行するおそれがある。そのような事態が生じると、全体としての冷却効率が低下し、リフレクタ20は、冷却ではなく、逆に加熱されることになる。

【0051】この不都合を避けるために、光源装置6では、熱伝導素子60とランプバルブ10との間に介在する熱伝導部材30の熱伝導特性と、熱伝導素子60とリフレクタ20との間に介在する熱伝導部材30の熱伝導特性に差をもたせて、ランプバルブ10から熱伝導素子60に移行する熱の量をリフレクタ20から熱伝導素子60に移行する熱の量と同程度にしている。熱伝導部材30の熱伝導特性に差をもたせることは、熱伝導率の異なる材料を使用すること、熱伝導部材30の長さや断面積を違えること等によって、容易に実現できる。

【0052】なお、単一のリフレクタ20であっても部位ごとに温度は相違するから、部位間の温度差が大きくなるときには、リフレクタ20と熱伝導素子60の間に介在する複数の熱伝導部材30の熱伝導特性に差をもたせるとよい。熱伝導素子60とランプバルブ10の間に複数の熱伝導部材30を介在させるときも同様である。

【0053】第7の実施形態のプロジェクト7の構成を図8に模式的に示す。プロジェクト7は、光源71からの白色光を赤色(R)光、緑色(G)光および青色

(B)光に分解し、分解後の光を映像のR成分、G成分、B成分に応じて個別に変調し、変調後の光を合成して投射することにより、カラー映像を提供するものである。

【0054】プロジェクト7は、光を変調して映像を表す光とする3つの変調光学系77を備えている。各変調光学系77は、図9に示すように、透過型の液晶パネル77aと、その入射側に配置された偏光板77bと、出射側に配置された偏光板77cより成る。液晶パネル77aは、所定の直線偏光を与えられてこれを透過させ、その間に、表示した映像によって偏光面を部分的に90°回転させることにより変調を行う。変調後の光には映像を表す直線偏光と不要な直線偏光が含まれることになり、不要な直線偏光は出射側の偏光板77cにより除去



(7)

11

される。入射側の偏光板77bは、所定の直線偏光のみを液晶パネル77aに入射させるために、偏光面の異なる偏光成分を除去する。3つの変調光学系77は異なる色光を与えられ、各々の液晶パネル77aは、与えられる色光に対応した色成分の映像を表示する。

【0055】プロジェクタ7は、光源71および変調光学系77のほか、インテグレート光学系72、偏光変換光学系73、色分解光学系74、導光光学系75、リレー光学系76、合成光学系78、および投射光学系79を備えている。

【0056】インテグレート光学系72は、2つのレンズアレイ72a、72bおよび重ね合わせレンズ72cより成り、光源71からの強度分布が不均一な光を液晶パネル77aに均一な強度分布で導く。レンズアレイ72aは、光源71からの光束を複数の光束に分離して、各光束を収束光とする。レンズアレイ72bは、レンズアレイ72aによる各光束の収束位置の近傍に配置されており、重ね合わせレンズ72cと共に、各光束を各液晶パネル77aの全面に導く。これにより、光源71からの光束のうち中央部のものと周辺部のものとが同一の液晶パネル77a上で重なり合うことになり、各液晶パネル77a上での光の強度分布が均一になる。

【0057】偏光変換光学系73は、光源71からの無偏光を全て偏光面の揃った直線偏光に変換する。偏光変換光学系73は、互いに接合された三角プリズム73aおよび平行平板73b、これら両者の接合面に設けられた偏光分離膜73c、平行平板73bの表面に設けられた反射面73d、ならびにレンズアレイ72b上に設けられた1/2波長膜73eより成る。偏光分離膜73cは、P偏光を透過させてS偏光を反射し、反射面73dは偏光分離膜73cを透過したP偏光を全反射して、偏光分離膜73cにより反射されたS偏光と平行に進ませる。

【0058】1/2波長膜73eは、偏光分離膜73cにより反射されたS偏光と反射面73dにより反射されたP偏光のいずれか一方の光路上に配置されており、透過する光の偏光面を90°回転させる。これにより、光源71からの光は、全て偏光面の揃った直線偏光になる。なお、液晶パネル77aの入射側に位置する偏光板77bは、この直線偏光を透過させるように設定されている。

【0059】色分解光学系74は、2つのダイクロイックミラー74a、74bより成り、インテグレート光学系72および偏光変換光学系73を経た光源71からの白色光をR光、G光およびB光に分解する。例えば、図示したように、ダイクロイックミラー74aは、R光を透過させてG光およびB光を反射させるように、また、ダイクロイックミラー74bは、G光を反射してB光を透過させるように設定されている。

【0060】導光光学系75は、色分解光学系74によ

12

って分解された3つの色光を3つの変調光学系77に導くとともに、導いた光を各液晶パネル77aに略垂直に入射させる。導光光学系75は、ダイクロイックミラー74aを透過した光を反射するミラー75a、ダイクロイックミラー74aにより反射されダイクロイックミラー74bを透過した光を反射する2つのミラー75b、75c、および各変調光学系77の直前に配置された3つのフィールドレンズ75dより成る。

【0061】ダイクロイックミラー74aを透過しミラー75aによって反射されて1つの変調光学系77に至る色光の光路長と、ダイクロイックミラー74aによって反射されダイクロイックミラー74bによって反射されて、もう1つの変調光学系77に至る色光の光路長は等しい。また、ダイクロイックミラー74aによって反射されダイクロイックミラー74bを透過し、ミラー75b、75cによって反射されて残りの変調光学系77に至る色光の光路長は、他の色光の光路長よりも長い。

【0062】リレー光学系76は、2つのリレーレンズ76a、76bより成り、ダイクロイックミラー74bを透過した色光が光路上で形成する像をリレーして、その色光と他の色光の光路長の差を補正する。3つのフィールドレンズ75dのうち、リレー光学系76を経た色光の光路上に位置するものは、他の2つとは少し異なる設定とされており、これにより3つの液晶パネル77aに入射するR光、G光、B光は全て等価になる。

【0063】合成光学系78は、接合面にダイクロイック膜78b、78cが設けられたクロスプリズム78aより成り、3つの変調光学系77で変調されて映像を表すようになったR光、G光、B光を合成する。例えば、ダイクロイック膜78bは、R光を反射してG光およびB光を透過させるように、また、ダイクロイック膜78cは、B光を反射してR光およびG光を透過させるように設定されている。

【0064】投射光学系79は、合成されたR光、G光、B光を投射して、図外のスクリーン上に結像させる。これにより、スクリーンにカラー映像が表示される。

【0065】白色光を供給する光源71としては、上記の光源装置1～6のいずれかを用いる。熱伝導素子60を備えた光源装置1～6はランプバルブやリフレクタの冷却効率がよく、冷却のためのファンの回転音や風音が少ないから、プロジェクタ7が発する騒音は少ない。したがって、静寂な環境での使用に好適である。また、冷却のためのファン55として小型のものを用いることができるから、プロジェクタ7自体の小型化も容易である。さらに、熱伝導素子60をプロジェクタ7の筐体に接触させて、表面積の大きい筐体から放熱させる構成とすることも可能であり、このようにすると、放熱部材50やファン55を備える必要がなくなり、騒音を一層低減し、さらに小型化することもできる。



(8)

13

## 【0066】

【発明の効果】能動的に熱を伝導する熱伝導素子がランプバルブまたはリフレクタに取り付けられている本発明の光源装置では、熱伝導素子によりランプバルブやリフレクタから熱を奪って、それらを冷却することができる。また、熱伝導素子の表面積を大きくして、放熱を促進することも可能である。したがって、ランプバルブやリフレクタの冷却に必要な冷却風の風量を少なくすることができ、冷却風による騒音および冷却風を発生させるファン等の騒音を低減することができる。ランプバルブも長寿命化する。

【0067】熱伝導素子を熱伝導性の高い熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けるようにすると、熱伝導素子の形状をランプバルブやリフレクタの形状に合致させる必要がなくなり、また、ランプバルブやリフレクタとの接触面積を大きくすることが容易になる。

【0068】熱伝導部材を $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の熱伝導率を有する金属とする構成や、熱伝導部材をヒートパイプとする構成では、ランプバルブやリフレクタの熱を熱伝導素子に速やかに移行させることができる。

【0069】熱伝導素子を複数の熱伝導部材を介してランプバルブまたはリフレクタの複数の部位に取り付ける構成とし、複数の熱伝導部材の熱伝導特性が異なるようにすると、ランプバルブやリフレクタの部位間の温度差あるいはランプバルブとリフレクタの温度差に応じて、伝わる熱の量を全ての熱伝導部材について同程度にすることが可能であり、全体として高い熱伝導効率を確保することができる。したがって、ランプバルブやリフレクタをむらなく、かつ効率よく冷却することができる。

【0070】熱伝導素子を熱伝導性の高い可撓性部材を介してランプバルブまたはリフレクタに取り付けるようにすると、ランプバルブやリフレクタの表面が平滑でなくても、また、曲面であっても、可撓性部材を密接させることが可能であり、広い接触面積を確保することができる。したがって、ランプバルブやリフレクタの表面に関して制約が少なくなる。また、ランプバルブを交換可能とし、これに熱伝導素子を取り付けるようにすることも容易になる。

【0071】放熱部材を熱伝導素子に取り付けるようにした構成では、放熱が促進され、ランプバルブやリフレクタの冷却をさらに効率よく行うことができる。

【0072】また、光源として本発明の光源装置を備えるようにしたプロジェクタでは、光源装置の冷却効率が高いため、ランプバルブやリフレクタの冷却にファンを用いるときでも、騒音を低減することができる。ファンとしても小型のものを使用することが可能であり、プロジェクタの全体構成の小型化も容易である。しかも、ランプバルブが長寿命化して交換頻度が低くなり、使い勝手がよい。

14

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す側面断面図。

【図2】 各実施形態の光源装置に備える熱伝導素子の構成を模式的に示す断面図。

【図3】 第2の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す側面断面図。

【図4】 第3の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す側面図 (a) および正面断面図 (b)。

【図5】 第4の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す正面断面図。

【図6】 第5の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す側面断面図 (a) および正面断面図 (b)。

【図7】 第6の実施形態の光源装置の構成を模式的に示す側面図。

【図8】 第7の実施形態のプロジェクタの構成を模式的に示す平面図。

【図9】 上記プロジェクタの変調光学系の構成を模式的に示す平面図。

【図10】 従来の光源装置の構成を模式的に示す断面図。

【図11】 従来の光源装置をファンにより冷却する状態を示す斜視図。

## 【符号の説明】

1、2、3、4、5、6 光源装置

10 ランプバルブ

11 ガラス管

12 電極

13 発光部

14 口金

15 リード線

20 リフレクタ

21 開口

22 封止部材

30 熱伝導部材

31 円弧状部位

32、33 直線状部位

34 空間

35 作動液

36 疑似円筒状部位

37 平板状部位

40 可撓性部材

50 放熱部材

51 平板状部位

52 フィン

55 ファン

60 熱伝導素子

61 p型熱電材料

62 n型熱電材料

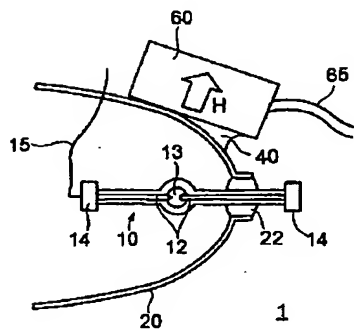
63、64 電極

(9)

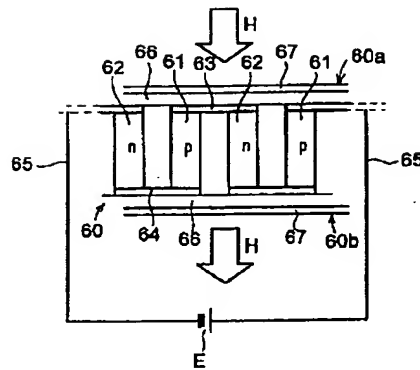
- 15
- 65 リード線
  - 66 樹脂シート
  - 67 ケース
  - 7 プロジェクタ
  - 71 光源
  - 72 インテグレート光学系
  - 73 偏光変換光学系
  - 74 色分解光学系

- 16
- 75 導光光学系
  - 76 リレー光学系
  - 77 変調光学系
  - 77a 透過型液晶パネル
  - 77b、75c 偏光板
  - 78 合成光学系
  - 79 投射光学系

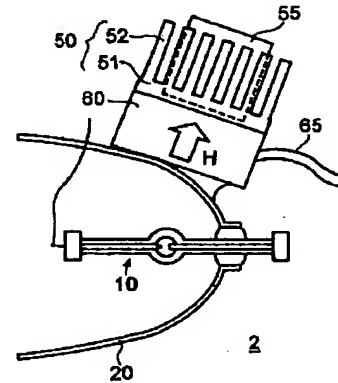
【図1】



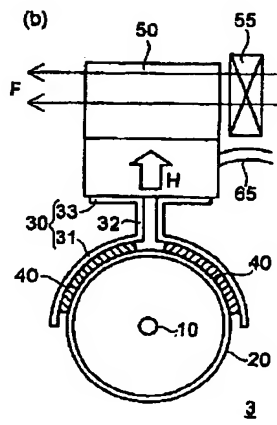
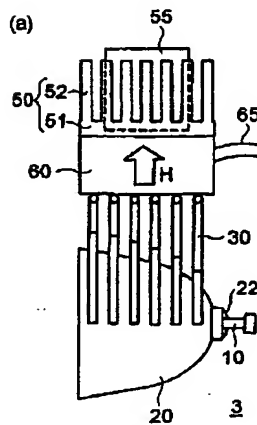
【図2】



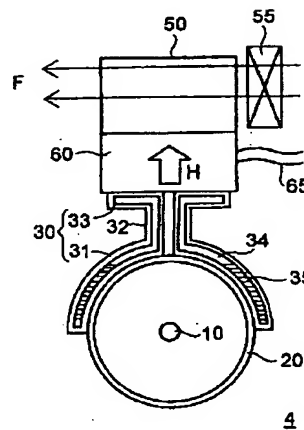
【図3】



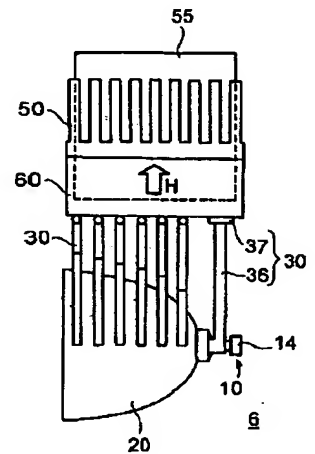
【図4】



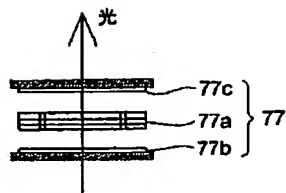
【図5】



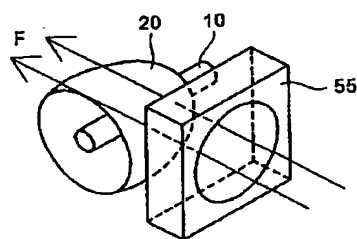
【図7】



【図9】

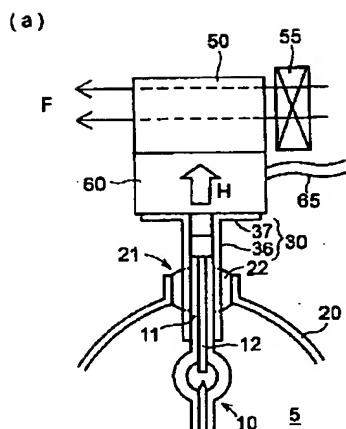


【図11】



(10)

【図 6】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-373523

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

F21V 29/00  
G03B 21/00  
G03B 21/14  
G03B 21/16  
// F21Y101:00

(21)Application number : 2001-181335

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 15.06.2001

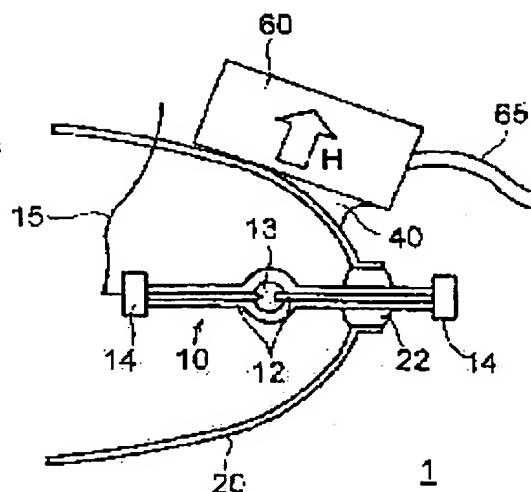
(72)Inventor : ONISHI SATOSHI  
NAGAO SHINICHI  
OSADA HIDEKI

## (54) LIGHT SOURCE EQUIPMENT AND PROJECTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide light source equipment and a projector which have few noise for cooling and also have a long-life lamp valve.

**SOLUTION:** A heat conduction element, which conducts heat actively, is attached at least in one side of the lamp valve, which emits light, and a reflector, which reflects light and makes it condense. This attachment is carried out through one side or both sides of a thermal conduction component, which has high thermal conductivity, and a flexible component, which has high thermal conductivity and flexibility. There may be also a composition, which promotes heat radiation by attaching a heat radiation component to the thermal conduction element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Light equipment characterized by attaching in a lamp bulb or a reflector the heat-conduction component which conducts heat actively in light equipment equipped with the lamp bulb which emits light, and the reflector which reflects the light which the lamp bulb emitted.

[Claim 2] Light equipment according to claim 1 characterized by attaching the heat-conduction component in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive high heat-conduction member.

[Claim 3] Light equipment according to claim 2 characterized by a heat-conduction member consisting of the metal which has the thermal conductivity of 10 or more W/m-K.

[Claim 4] Light equipment according to claim 2 characterized by a heat-conduction member being a heat pipe.

[Claim 5] Light equipment according to claim 2 characterized by attaching the heat-conduction component in two or more parts of a lamp bulb or a reflector through two or more heat-conduction members, and the heat-conduction properties of two or more heat-conduction members differing.

[Claim 6] Light equipment according to claim 1 characterized by attaching the heat-conduction component in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive flexible high member.

[Claim 7] Light equipment given in any 1 term of claim 1 characterized by attaching radiator material in a heat-conduction component thru/or claim 6.

[Claim 8] The projector which considers as the light which modulates the light from the light source and expresses an image, and is characterized by equipping any 1 term of claim 1 thru/or claim 7 with the light equipment of a publication as the light source in the projector which projects the light showing an image.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to cooling of light equipment especially about the projector using light equipment and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Light equipment equipped with the lamp bulb which emits light, and the reflector which reflects the light which the lamp bulb emitted and is made to condense is used with many optical equipments. It considers as the light which modulates the light from light equipment to one of such the optical equipment, and expresses an image to it, and there is a projector which projects this light and offers an image.

[0003] The configuration of the light equipment used for a projector is shown in drawing 10. This light equipment 9 consists of a lamp bulb 10 and a reflector 20. A lamp bulb 10 closes an electrode 12 in the tubing 11 made from quartz glass, and uses space around a tip of an electrode 12 as a light-emitting part 13. With xenon gas and a high-pressure mercury lamp, the gas according to the class of lamp is enclosed with the light-emitting part 13 by the xenon lamp like mercury. A mouthpiece 14 is formed in the both ends of a lamp bulb 10, and lead wire 15 is connected to the mouthpiece 14. It connects with a power source and lead wire 15 leads a current to an electrode 12.

[0004] A reflector 20 is the vitreous humour of a rotating paraboloidal shape or an ellipsoid-of-revolution configuration, and the reflective coat is given in order to raise reflective effectiveness to the inside. Opening 21 is formed in the part which intersects a reflector 20 with the medial axis. A lamp bulb 10 is arranged so that it may be in agreement with a medial axis through this opening 21, and it is being fixed to the perimeter of opening 21 using the closure members 22, such as gypsum fibrosum.

[0005] Although there are various classes of lamp bulbs, such as a metal halide lamp besides a xenon lamp and a high-pressure mercury lamp, the great portion of power supplied with the lamp bulb of every kind serves as heat. For this reason, a lamp bulb becomes an elevated temperature, and when a reflector also receives the light from a lamp bulb by heat conduction from a lamp bulb again, it becomes an elevated temperature. If a lamp bulb and a reflector become an elevated temperature too much, various bad influences appear, and it becomes impossible for the engine performance to fall or to use as light equipment. For example, by heat distortion, a lamp bulb and a reflector deform, and it damages, a lamp bulb is disconnected by melting at the tip of an electrode, or cloudiness arises in the inside of a light-emitting part.

[0006] Therefore, it is necessary to cool these so that neither a lamp bulb nor a reflector may become an elevated temperature too much. Cooling of a lamp bulb or a reflector is performed by generating a cooling wind and generally, spraying a lamp bulb and a reflector using a fan. As a fan who generates a cooling wind, an axial flow fan and a sirocco fan are mainly used. One example of a configuration of cooling light equipment 9 by the fan to drawing 11 is shown. This example arranges an axial flow fan 55 near the light equipment 9, and it is made to spray F of the cooling style on the direct reflector 20.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] A projector is used in order to project the image drawn on sheets, such as a bright film, by the presentation in a meeting etc., and also in recent years, is put in practical use also as television and used for offer of an image. No matter it may be what use gestalt, it is not desirable that a projector emits the noise and the long lasting thing of the lamp bulb used as the light equipment is desirable.

[0008] However, since a fan is used for cooling of a lamp bulb or a reflector and the cooling wind is generated as mentioned above, a fan's rotation sound and wind sound are made, and these serve as noise. If

the output of a lamp bulb is enlarged in order to offer a bright image especially, calorific value will increase in connection with it, airflow required for cooling will also increase, and the noise will become large. Moreover, it will be necessary to use the thing large-sized also as a fan, and the miniaturization of a projector will become difficult.

[0009] This invention was made in view of such a trouble, and aims at the noise for cooling offering the low light equipment and the low projector also with a long life of a lamp bulb.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in this invention, the heat-conduction component which conducts heat actively shall be attached in a lamp bulb or a reflector in light equipment equipped with the lamp bulb which emits light, and the reflector which reflects the light which the lamp bulb emitted. A heat-conduction component is an active thing which does not conduct heat, only corresponding to a temperature gradient, is not concerned with the existence or extent of a temperature gradient like a Peltier device, for example, conducts heat.

[0011] With this configuration, a heat-conduction component will take the heat of a lamp bulb or a reflector positively, and will cool a lamp bulb and a reflector, and those temperature rises are suppressed. Moreover, it is also possible to enlarge surface area of a heat-conduction component and to promote heat dissipation. Therefore, it becomes possible to be able to lessen airflow required for cooling of a lamp bulb or a reflector of the cooling style, to be able to miniaturize the fan, when generating a cooling wind by the fan, and to reduce the noise. Reinforcement also of the lamp bulb is carried out.

[0012] Here, a heat-conduction component is good to attach in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive high heat-conduction member. Although a lamp bulb and a reflector are usually curved surfaces-like and it is not necessarily easy to produce the active heat-conduction component of the configuration corresponding to them, it is making a heat-conduction member intervene, and it becomes unnecessary to make the configuration of a heat-conduction component agree in the configuration of a lamp bulb or a reflector. On the other hand, it is easy to make the configuration of a heat-conduction member agree in the configuration of a lamp bulb or a reflector, and, thereby, a touch area required for the shift of heat to a heat-conduction component can be enlarged.

[0013] It is good to use a heat-conduction member as the metal which has the thermal conductivity 10W/m and more than K. Moreover, it is good also considering a heat-conduction member as a heat pipe. Any configuration can make the heat of a lamp bulb or a reflector shift to a heat-conduction component promptly.

[0014] It is good to consider as the configuration which attaches a heat-conduction component in two or more parts of a lamp bulb or a reflector through two or more heat-conduction members, and to make it the heat-conduction properties of two or more heat-conduction members differ. The temperature of a lamp bulb or a reflector changes with each parts, and a lamp bulb becomes an elevated temperature from a reflector. Therefore, if the heat-conduction property of two or more heat-conduction members is made the same, the amount of the transmitted heat may be different between heat-conduction members, and the cooling effectiveness of a lamp bulb or a reflector may fall as a whole. For example, through a heat-conduction member and a heat-conduction component, heat shifts to a low part from the part where temperature is high, or the situation where heat shifts to a reflector from a lamp bulb may also be produced. However, by changing the heat-conduction property of two or more heat-conduction members, it becomes possible to make the amount of the transmitted heat comparable about all heat-conduction members, and cooling effectiveness high as a whole can be secured.

[0015] You may make it attach a heat-conduction component in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive flexible high member. Although the front face of a lamp bulb or a reflector is not necessarily smooth, as for the flexible member, it is possible to make it close also to a front face with minute irregularity, and it can secure a large touch area. Moreover, since a flexible member deforms according to it even when the front face of a lamp bulb or a reflector is a curved surface, a heat-conduction component can be attached, securing a large touch area. For this reason, even when making a lamp bulb exchangeable and attaching a heat-conduction component in this, it is not necessary to make precision of the shape of both surface type not much high.

[0016] You may make it attach radiator material in a heat-conduction component. Heat dissipation is promoted and cooling of a lamp bulb or a reflector can be performed still more efficiently.

[0017] In order to attain said purpose, in this invention, it considers as the light which modulates the light from the light source and expresses an image again, and has one of the above-mentioned light equipment as the light source in the projector which projects the light showing an image. The noise can be reduced, even



when light equipment with high cooling effectiveness will be used and a fan is used for cooling of a lamp bulb or a reflector. Moreover, a lamp bulb can carry out reinforcement and can make exchange frequency low.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the light equipment of this invention, and the operation gestalt of a projector. The configuration of the light equipment 1 of the 1st operation gestalt is typically shown in drawing 1. Light equipment 1 is equipped with the lamp bulb 10 and reflector 20 of the same configuration as the thing of the conventional light equipment 9 shown in drawing 10, and drawing 1 is a side-face sectional view containing the medial axis of a reflector 20.

[0019] In addition to the lamp bulb 10 and the reflector 20, light equipment 1 is equipped with the heat-conduction component 60 and the flexible member 40. The heat-conduction component 60 is attached in the reflector 20 through the flexible member 40.

[0020] The heat-conduction component 60 is an active thing which is not concerned with the existence or extent of a temperature gradient, but conducts heat in the predetermined direction using the energy supplied from the outside. In light equipment 1, the Peltier device using a Peltier effect is used as this active heat-conduction component 60.

[0021] The configuration of the heat-conduction component 60 is typically shown in the sectional view of drawing 2. The heat-conduction component 60 has the thermoelectric material 61 of many p molds, and the thermoelectric material 62 of many n molds. Thermoelectric material 61 and 62 is rectangular parallelepipeds with low height compared with two sides of a base, and is forms in collaboration altogether. The thermoelectric material 61 of p mold and the thermoelectric material 62 of n mold make the base as a rectangular parallelepiped counter, and are arranged by turns, one side of two side faces parallel to each other of thermoelements 61 and 62 is located, and another side is located near the surface 60b of another side of the heat-conduction component 60 near one surface 60a of the heat-conduction component 60.

[0022] In the side face near surface 60a, the electrode 63 connects with one side face of the thermoelectric material 62 of the two next n molds, and the thermoelectric material 61 of p mold is connected with the side face of another side of the thermoelectric material 62 of the two next n molds by the electrode 64 in the side face near surface 60b. That is, all the thermoelectric material 61 and 62 is electrically connected to the serial. Electrodes 63 and 64 are produced with the metal which has high conductivity, such as aluminum and copper. In addition, thermoelectric material 61 and 62 and electrodes 63 and 64 are held in the metal case 67 where thermal conductivity is high, between electrodes 63 and 64 and a case 67, it excels in insulation and thermal resistance, and the sheet 66 which moreover consists of resin ingredients, such as silicone rubber with high thermal conductivity, is infixed.

[0023] Lead wire 65 is attached in what is located in the both ends of the array among thermoelectric material 61 and 62, and the electrical potential difference of a direct current is impressed to thermoelectric material 61 and 62 from the external power source E through lead wire 65. If the electrode 63 side of the thermoelectric material 61 of p mold impresses the electrical potential difference from which an electrode 64 side serves as negative by forward as illustrated In the connection of the thermoelectric material 61 of p mold, and an electrode 63, generation of heat arises in the connection of the thermoelectric material 61 of endoergic and p mold, and an electrode 64. Moreover, in the connection of the thermoelectric material 62 of n mold, and an electrode 63, generation of heat arises in the connection of the thermoelectric material 62 of endoergic and n mold, and an electrode 64, and the heat-conduction component 60 will absorb heat by surface 60a, and will emit heat by surface 60b. The heat which thermoelectric material 61 and 62 absorbed by the connection with an electrode 63 will be transmitted in thermoelectric material 61 and 62 the very thing, and it will move to a connection with an electrode 64, and the heat-conduction component 60 will conduct heat from the surface 60a side to the surface 60b side, as the arrow head H showed.

[0024] In addition, if the electrode 63 side of the thermoelectric material 61 of p mold impresses an electrical potential difference by negative so that an electrode 64 side may serve as forward, endoergic and generation of heat will become reverse and the heat-conduction component 60 will conduct heat from the surface 60b side to the surface 60a side. The polarity of applied voltage defines which of the sense 60a and 60b of installation of the heat-conduction component 60 to a reflector 20, i.e., front faces, according to whether it considers as the field near a reflector 20, and it is made to conduct heat to a front-face side distant from the front-face side near a reflector 20.

[0025] The flexible member 40 which intervenes between the heat-conduction component 60 and a reflector 20 is flexible, is excellent in thermal resistance and, moreover, it it not only may bend, but is produced by resin with high thermal conductivity. As such an ingredient, there is above-mentioned silicone rubber, for

example. Silicone rubber has the thermal conductivity of 1 or more W/m-K, and can also bear the temperature of about 200 degrees C.

[0026] Before installation, the flexible member 40 has a smooth front face, and a cross section is tabular [ wedge-shaped ] and it deforms it into the configuration which agrees in the shape of [ of a reflector 20 ] surface type by installation. The flexible member 40 is deformable, even when the front face of a reflector 20 or the heat-conduction component 60 is coarse, according to the irregularity, deforms and the configuration as the whole not only changes, but it is close for every minute part of the front face. Therefore, it is not concerned with the smoothness of the front face of a reflector 20 or the heat-conduction component 60, but the touch area of the flexible member 40 and a reflector 20 and the touch area of the flexible member 40 and the heat-conduction component 60 are large.

[0027] In the light equipment 1 of such a configuration, the heat of a reflector 20 will shift to the heat-conduction component 60 through the flexible member 40, and will be taken by the heat-conduction component 60. The heat which shifted to the heat-conduction component 60 is emitted to a front-face side distant from a reflector 20 from propagation and its front face. Therefore, a reflector 20 is cooled efficiently and the temperature rise is suppressed. Since the shift of heat to a reflector 20 from the lamp bulb 10 which minds the closure member 22 by suppressing the temperature rise of a reflector 20 is promoted and the temperature of the air inside a reflector 20 also falls, the temperature rise of a lamp bulb 10 will also be suppressed.

[0028] The installation to the reflector 20 of the heat-conduction component 60 is made by the mechanical approach of a \*\*\*\* stop etc., and the heat-conduction component 60 can be removed from a reflector 20 with the flexible member 40. With the configuration with which a lamp bulb 10 is fixed to a reflector 20, and both are united, in case a lamp bulb 10 is exchanged, a reflector 20 will also be exchanged, but when the heat-conduction component 60 is made dismountable in this way, even if it exchanges a lamp bulb 10 and a reflector 20 for a new thing, the reuse of the heat-conduction member 60 can be carried out, and it does not have futility.

[0029] Furthermore, you may enable it to remove the flexible member 40 from the heat-conduction component 60. Although the flexible members 40 are products made of resin, such as silicone rubber, and deteriorating in an elevated temperature and prolonged use is not avoided, if it is made dismountable, in case it will become possible to replace with that to which it deteriorated and adaptability fell, and to use the new flexible member 40 and will attach in the new reflector 20, the same touch area even as it can be secured.

[0030] The configuration of the light equipment 2 of the 2nd operation gestalt is typically shown in drawing 3 . This light equipment 2 adds the radiator material 50 to the above-mentioned light equipment 1. The radiator material 50 consists of the plate-like part 51 and two or more plate-like fins 52 set up by the top face, and has big surface area. The fin 52 of each other is arranged in parallel. The radiator material 50 is attached in the front face of the heat-conduction component 60 on the inferior surface of tongue of the plate-like part 51. Both contact surface is finished flat and smooth, and a touch area is large. The radiator material 50 is also produced with the metal with the high thermal conductivity of aluminum, copper, etc.

[0031] With this configuration, the heat which shifted to the heat-conduction component 60 shifts to the radiator material 50 further, and is emitted in large quantities into air from that large front face. Therefore, the cooling effectiveness of a reflector 20 becomes still higher. You may make it promote cooling of a reflector 20 further by having a fan 55, generating a cooling wind and spraying a cooling wind on the radiator material 50, as shown in drawing 3 . In this case, a fan 55 is stationed so that a cooling wind may flow in the direction which meets a fin 52, and it is made for a cooling wind to hit all the fins 52 equally.

[0032] The configuration of the light equipment 3 of the 3rd operation gestalt is typically shown in drawing 4 . In drawing 4 , the side elevation which looked at (a) from the perpendicular direction to the medial axis of a reflector 20, and (b) are transverse-plane sectional views perpendicular to the medial axis of a reflector 20. This light equipment 3 embellishes the light equipment 2 of the 2nd operation gestalt, and attaches the heat-conduction component 60 in a reflector 20 not only through the flexible member 40 but through the heat-conduction member 30.

[0033] The heat-conduction member 30 is produced with the ingredient with high thermal conductivity, and exist. [ two or more ] As an ingredient of the heat-conduction member 30, thermal conductivity uses the metal of 10 or more W/m-K, for example, aluminum, copper, etc. Each heat-conduction member 30 has the part 33 of the shape of a straight line perpendicularly prolonged in the radii-like part 31 side from the edge of the radii-like part 31 whose central angle is about 90 degrees, the part 32 of the shape of a straight line prolonged in an abbreviation perpendicular from the edge of the radii-like part 31, and the straight-line-like part 32.

[0034] The flexible member 40 recognizes same number existence with the heat-conduction member 30, and each heat-conduction member 30 is attached in the external surface of a reflector 20 through the flexible member 40. This installation is made by the mechanical approach of a \*\*\*\* stop etc., and the heat-conduction member 30 can be removed from a reflector 20 with the flexible member 40.

[0035] The heat-conduction member 30 makes two 1 set, and is put in order and arranged along with the medial axis of a reflector 20, and the part 31 of the shape of radii of each class constitutes an abbreviation semicircle in a perpendicular flat surface to the medial axis of a reflector 20. The radii of the radii-like part 31 differ for every group of the heat-conduction member 30, and the core of the part 31 of the shape of radii of all the heat-conduction members 30 is located on the medial axis of a reflector 20. The straight-line-like parts 32 are parallel altogether and die length differs for every group of the heat-conduction member 30. The straight-line-like part 32 is set up so long that the radius of the radii-like part 31 is small so that it may be located on the flat surface where the part 33 of the shape of a straight line of all the heat-conduction members 30 is parallel to the medial axis of a reflector 20.

[0036] Before installation, the heat-conduction member 30 and the flexible member 40 which intervenes between reflectors 20 are plate-like [ which has a smooth front face ], and is deformed by installation in the shape of [ corresponding to the configuration of a reflector 20 and the heat-conduction member 30 ] radii. As mentioned above, for every minute part of the front face, the flexible member 40 is deformable, and is not concerned with the smoothness of the front face of a reflector 20 or the heat-conduction member 30, but the touch area of the flexible member 40 and a reflector 20 and its touch area of the flexible member 40 and the heat-conduction member 30 are large.

[0037] The heat-conduction component 60 is attached to the part 33 of the shape of a straight line of the heat-conduction member 30 direct picking, and is in contact with all the heat-conduction members 30. The contact surface of the heat-conduction component 60 and the heat-conduction member 30 is finished flat and smooth, and a touch area is large.

[0038] The heat of a reflector 20 will shift to the heat-conduction member 30 through the flexible member 40, will shift to the heat-conduction component 60 from the heat-conduction member 30, will shift to the radiator material 50 further, and will be shared with the light equipment 3 of such a configuration by all these members. And the heat which shifted to the heat-conduction member 30 or the radiator material 50 is emitted into air, and is emitted especially in large quantities than the radiator material 50 with large surface area. Therefore, a reflector 20 is cooled efficiently and the temperature rise is suppressed. The temperature rise of a lamp bulb 10 will also be suppressed by suppressing the temperature rise of a reflector 20. You may make it promote cooling of a reflector 20 further by having a fan 55, generating F of the cooling style, and spraying F of the cooling style on the radiator material 50, as illustrated.

[0039] In addition, what is necessary is for there to be no constraint in the number of the heat-conduction members 30, a configuration, and the sense of the installation to a reflector 20, and just to set these up so that the heat from a reflector 20 may shift easily. However, it is a rotating paraboloidal shape or an ellipsoid-of-revolution configuration, the cross section perpendicular to that medial axis of a reflector 20 is circular, and since a cross section parallel to a medial axis serves as configurations other than a circle, it is usually desirable [ a reflector ] to attach so that this part may become perpendicular to the medial axis of a reflector 20 as production has the part 31 of the shape of easy radii.

[0040] The configuration of the light equipment 4 of the 4th operation gestalt is typically shown in drawing 5. Drawing 5 is the transverse-plane sectional view of light equipment 4. This light equipment 4 embellishes the light equipment 3 of the 3rd operation gestalt, and uses the heat-conduction member 30 as a heat pipe. Up to the part 33 of the shape of the radii-like part 31 to a straight line, it is hollow and the working fluid 35 is enclosed with this space 34. A working fluid 35 conducts the heat from a reflector 20 for the heat-conduction component 60 by evaporating by the radii-like part 31 and condensing by the straight-line-like part 33.

[0041] In light equipment 4, the heat-conduction member 30 is attached to the reflector 20 direct picking, and the flexible member 40 is omitted. In order to enlarge the touch area of the heat-conduction member 30 and a reflector 20, the front face of the part where both contact each other is finished flat and smooth, and the radius is also set up identically.

[0042] The configuration of the light equipment 5 of the 5th operation gestalt is typically shown in drawing 6. Drawing 6 shows the circumference of an edge of a lamp bulb 10, and (a) is a side-face sectional view and the transverse-plane sectional view which (b) expanded. The heat-conduction component 60 is attached in the lamp bulb 10 instead of a reflector 20 in the light equipment 5 of this operation gestalt. The installation to the lamp bulb 10 of the heat-conduction component 60 is made through the heat-conduction

member 30 and the flexible member 40. The heat-conduction member 30 has the part 36 of the shape of a false cylinder which divides a cylinder into two or more pieces in alignment with the medial axis, and left only the part, and the plate-like part 37 which extends perpendicularly from the edge.

[0043] The part 36 of the shape of a false cylinder of the heat-conduction member 30 is arranged so that it may advance into the interior of a reflector 20 from opening 21, and it is being fixed to the perimeter of opening 21 by the closure member 22. The lamp bulb 10 is inserted in the false cylinder-like part 36, between the external surface of a glass tube 11, and the inside of the false cylinder-like part 36, it excels in thermal resistance and the flexible member 40 also with high thermal conductivity is infixed.

[0044] The flexible member 40 is compressed a little by the lamp bulb 10 and the false cylinder-like part 36, and is close to the part 36 of the shape of a lamp bulb 10 and a false cylinder. Even if a lamp bulb 10 carries out expansion and contraction by the temperature change, the pressure which joins a lamp bulb 10 by the adaptability of the flexible member 40 becomes abbreviation regularity, and there is no possibility that a lamp bulb 10 may be damaged.

[0045] The heat-conduction component 60 is attached in the plate-like part 37 of the heat-conduction member 30, and the radiator material 50 is attached in the heat-conduction component 60. The configuration of the radiator material 50 is as above-mentioned.

[0046] The heat of a lamp bulb 10 will shift to the heat-conduction member 30 through the flexible member 40, will shift to the heat-conduction component 60 from the heat-conduction member 30, will shift radiator material 50 further, and will be shared with the light equipment 5 of such a configuration by all these members. And the heat which shifted to the heat-conduction member 30 or the radiator material 50 is emitted into air, and is emitted especially in large quantities than the radiator material 50 with large surface area. Therefore, a lamp bulb 10 is cooled efficiently and the temperature rise is suppressed. Since the heat which shifts to a reflector 20 through the closure member 22 by suppressing the temperature rise of a lamp bulb 10 decreases and the temperature around lamp BAL 10 also falls, the temperature rise of a reflector 20 will also be suppressed.

[0047] You may make it promote cooling of a lamp bulb 10 further by having a fan 55, generating F of the cooling style, and spraying F of the cooling style on the radiator material 50, as illustrated.

[0048] The configuration of the light equipment 6 of the 6th operation gestalt is typically shown in drawing 7. Drawing 7 is the side elevation of light equipment 6. This light equipment 6 embellishes the light equipment 3 of the 3rd operation gestalt, and attaches the heat-conduction component 60 not only in the reflector 20 but in the lamp bulb 10. The installation to the lamp bulb 10 of the heat-conduction component 60 is made like the light equipment 5 of the 5th operation gestalt. The part 36 of the shape of a false cylinder of the heat-conduction member 30 which intervenes between the heat-conduction component 60 and a lamp bulb 10 is bent in the edge of a lamp bulb 10, and it is set up so that it may become parallel to the part 32 of the shape of a straight line of the heat-conduction member 30 which intervenes between the heat-conduction component 60 and a reflector 20.

[0049] In light equipment 6, the heat of a lamp bulb 10 and the heat of a reflector 20 shift radiator material 50 through the flexible member 40, the heat-conduction member 30, and the heat-conduction component 60, and are emitted into air. Therefore, the both sides of a lamp bulb 10 and a reflector 20 can be cooled efficiently.

[0050] The lamp bulb 10 which generates heat with luminescence becomes an elevated temperature from the reflector 20 which generates heat in response to the light, and a temperature gradient produces it to both. Therefore, if the heat-conduction property of the heat-conduction member 30 which intervenes between the heat-conduction member 30 and the heat-conduction component 60 which intervene between the heat-conduction component 60 and a lamp bulb 10, and a reflector 20 is the same, more heat becomes [ direction / of a lamp bulb 10 ] shift \*\*\*\*\* for the heat-conduction component 60 from a reflector 20, and a possibility that the heat of a lamp bulb 10 may shift to a reflector 20 through the case 67 of the heat-conduction component 60 has it. When such a situation arises, the cooling effectiveness as the whole will fall and a reflector 20 will be heated by not cooling but reverse.

[0051] In order to avoid this un-arranging, in light equipment 6, a difference is given to the heat-conduction property of the heat-conduction member 30 which intervenes between the heat-conduction component 60 and a lamp bulb 10, and the heat-conduction property of the heat-conduction member 30 which intervenes between the heat-conduction component 60 and a reflector 20, and the amount of the heat which shifts to the heat-conduction component 60 from a lamp bulb 10 is made comparable as the amount of the heat which shifts to the heat-conduction component 60 from a reflector 20. It is easily realizable to give a difference to the heat-conduction property of the heat-conduction member 30 using the ingredient with which thermal

conductivity differs, by changing the die length and the cross section of the heat-conduction member 30, etc.

[0052] In addition, when the temperature gradient between parts becomes large since temperature is different for every part even if it is the single reflector 20, it is good for the heat-conduction property of two or more heat-conduction members 30 which intervene between a reflector 20 and the heat-conduction component 60 to give a difference. It is also the same as when making two or more heat-conduction members 30 intervene between the heat-conduction component 60 and a lamp bulb 10.

[0053] The configuration of the projector 7 of the 7th operation gestalt is typically shown in drawing 8. A projector 7 offers a color image by decomposing the white light from the light source 71 into red (R) light, green (G) light, and blue (B) light, modulating the light after decomposition according to an individual according to R component of an image, G component, and B component, and compounding and projecting the light after a modulation.

[0054] The projector 7 is equipped with three modulation optical system 77 made into the light which modulates light and expresses an image. Each modulation optical system 77 consists of liquid crystal panel 77a of a transparency mold, polarizing plate 77b arranged at the incidence side, and polarizing plate 77c arranged at the outgoing radiation side, as shown in drawing 9. Liquid crystal panel 77a can give the predetermined linearly polarized light, makes this penetrate, and becomes irregular by rotating 90 degrees of plane of polarization partially with the image displayed between them. The linearly polarized light showing an image and the unnecessary linearly polarized light will be included in the light after a modulation, and the unnecessary linearly polarized light is removed by polarizing plate 77c by the side of outgoing radiation. Polarizing plate 77b by the side of incidence removes the polarization component from which plane of polarization differs in order to carry out incidence only of the predetermined linearly polarized light to liquid crystal panel 77a. Three modulation optical system 77 can give different colored light, and each liquid crystal panel 77a displays the image of the color component corresponding to the colored light given.

[0055] The projector 7 is equipped with the integrator optical system 72 besides the light source 71 and the modulation optical system 77, the polarization conversion optical system 73, the color-separation optical system 74, the light guide optical system 75, the relay optical system 76, the synthetic optical system 78, and the incident light study system 79.

[0056] The integrator optical system 72 consists of two lens arrays 72a and 72b and superposition lens 72c, and leads light with the uneven intensity distribution from the light source 71 to liquid crystal panel 77a by uniform intensity distribution. Lens array 72a divides the flux of light from the light source 71 into two or more flux of lights, and makes each flux of light convergence light. Lens array 72b is arranged near the convergence location of each flux of light by lens array 72a, and draws each flux of light all over each liquid crystal panel 77a with superposition lens 72c. Thereby, the thing of a center section and the things of a periphery will overlap on the same liquid crystal panel 77a among the flux of lights from the light source 71, and the luminous-intensity distribution on each liquid crystal panel 77a becomes homogeneity.

[0057] The polarization conversion optical system 73 changes none of all polarizing from the light source 71 into the linearly polarized light to which plane of polarization was equal. The polarization conversion optical system 73 consists of 1/2-wave film 73e prepared on 73d of reflectors established in the front face of triangular prism 73a joined mutually and parallel plate 73b, polarization demarcation membrane 73c prepared in these both plane of composition, and parallel plate 73b, and lens array 72b. Polarization demarcation membrane 73c makes P polarization penetrate, S polarization is reflected, 73d of reflectors carries out total reflection of the P polarization which penetrated polarization demarcation membrane 73c, and they are advanced to S polarization and parallel which were reflected by polarization demarcation membrane 73c.

[0058] 1/2-wave film 73e is arranged on either optical path of S polarization reflected by polarization demarcation membrane 73c and P polarization reflected by 73d of reflectors, and rotates 90 degrees of plane of polarization of the light to penetrate. Thereby, all the light from the light source 71 turns into the linearly polarized light to which plane of polarization was equal. In addition, polarizing plate 77b located in the incidence side of liquid crystal panel 77a is set up so that this linearly polarized light may be made to penetrate.

[0059] The color-separation optical system 74 consists of two dichroic mirrors 74a and 74b, and decomposes into R light, G light, and B light the white light from the light source 71 which passed through the integrator optical system 72 and the polarization conversion optical system 73. For example, dichroic mirror 74b reflects G light, and as illustrated, it is set up so that B light may be made to penetrate, so that dichroic mirror 74a may make R light penetrate and may reflect G light and B light.



[0060] The light guide optical system 75 makes an abbreviation perpendicular carry out incidence of the drawn light to each liquid crystal panel 77a while leading three colored light decomposed by the color-separation optical system 74 to three modulation optical system 77. The light guide optical system 75 consists of three field lens 75d arranged just before two mirrors 75b and 75c which reflect the light which was reflected by mirror 75a which reflects the light which penetrated dichroic mirror 74a, and dichroic mirror 74a, and penetrated dichroic mirror 74b, and each modulation optical system 77.

[0061] The optical path length of colored light who penetrates dichroic mirror 74a, is reflected by mirror 75a, and results in one modulation optical system 77, and the optical path length of colored light who is reflected by dichroic mirror 74a, is reflected by dichroic mirror 74b, and results in another modulation optical system 77 are equal. Moreover, the optical path length of colored light who is reflected by dichroic mirror 74a, penetrates dichroic mirror 74b, is reflected by Mirrors 75b and 75c, and results in the remaining modulation optical system 77 is longer than the optical path length of other colored light.

[0062] The relay optical system 76 consists of two relay lenses 76a and 76b, relays the image which the colored light which penetrated dichroic mirror 74b forms on an optical path, and amends the difference of the optical path length of the colored light and other colored light. What is located on the optical path of the colored light which passed through the relay optical system 76 among three field lens 75d is considered as a setup which is different for a while in other two, and all of R light which carries out incidence to three liquid crystal panel 77a by this, G light, and B light become equivalence.

[0063] The synthetic optical system 78 consists of cross prism 78a by which the die clo IKKU film 78b and 78c was formed in the plane of composition, and compounds R light which is modulated by three modulation optical system 77, and came to express an image, G light, and B light. For example, die clo IKKU film 78c reflects B light, and it is set up so that R light and G light may be made to penetrate, so that die clo IKKU film 78b may reflect R light and may make G light and B light penetrate.

[0064] The incident light study system 79 projects compounded R light, G light, and B light, and they are made it to carry out image formation on the screen outside drawing. Thereby, a color image is displayed on a screen.

[0065] As the light source 71 which supplies the white light, either of the above-mentioned light equipment 1-6 is used. Light equipment 1-6 equipped with the heat-conduction component 60 has the good cooling effectiveness of a lamp bulb or a reflector, and since there are few a fan's rotation sounds and wind sounds for cooling, there is little noise which a projector 7 emits. Therefore, it is suitable for use in a calm environment. Moreover, since it can use small as a fan 55 for cooling, the miniaturization of projector 7 the very thing is also easy. Furthermore, the heat-conduction component 60 is contacted to the case of a projector 7, and if it is also possible to consider as the configuration which makes heat radiate from a case with large surface area and it is done in this way, it becomes unnecessary to have the radiator material 50 and a fan 55, the noise can be reduced further, and it can also miniaturize further.

[0066]

[Effect of the Invention] In the light equipment of this invention attached in the lamp bulb or the reflector, the heat-conduction component which conducts heat actively can take heat from a lamp bulb or a reflector by the heat-conduction component, and can cool them. Moreover, it is also possible to enlarge surface area of a heat-conduction component and to promote heat dissipation. Therefore, airflow required for cooling of a lamp bulb or a reflector of the cooling style can be lessened, and the noise of the fan who generates the noise and cooling wind which are depended in the style of cooling can be reduced. Reinforcement also of the lamp bulb is carried out.

[0067] If a heat-conduction component is attached in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive high heat-conduction member, it will become easy for it to become unnecessary to make the configuration of a heat-conduction component agree in the configuration of a lamp bulb or a reflector, and to enlarge a touch area with a lamp bulb or a reflector.

[0068] The heat of a lamp bulb or a reflector can be made to shift to a heat-conduction component promptly with the configuration which uses a heat-conduction member as the metal which has the thermal conductivity of 10 or more W/m-K, and the configuration which uses a heat-conduction member as a heat pipe.

[0069] If it considers as the configuration which attaches a heat-conduction component in two or more parts of a lamp bulb or a reflector through two or more heat-conduction members and is made for the heat-conduction properties of two or more heat-conduction members to differ, it is possible to make the amount of the transmitted heat comparable about all heat-conduction members according to the temperature gradient between the parts of a lamp bulb or a reflector or the temperature gradient of a lamp bulb and a reflector,

and heat-conduction effectiveness high as a whole can be secured. therefore, a lamp bulb and a reflector -- uniformly -- and it can cool efficiently.

[0070] If a heat-conduction component is attached in a lamp bulb or a reflector through a thermally conductive flexible high member, whether the front face of a lamp bulb or a reflector is not smooth or is a curved surface, it is possible to make a flexible member close and a large touch area can be secured. Therefore, constraint decreases about the front face of a lamp bulb or a reflector. Moreover, a lamp bulb is made exchangeable and it also becomes easy to attach a heat-conduction component in this.

[0071] With the configuration which attached radiator material in the heat-conduction component, heat dissipation is promoted and cooling of a lamp bulb or a reflector can be performed still more efficiently.

[0072] Moreover, in the projector equipped with the light equipment of this invention as the light source, since the cooling effectiveness of light equipment is high, even when using a fan for cooling of a lamp bulb or a reflector, the noise can be reduced. It is possible to use a thing small also as a fan, and the miniaturization of the whole configuration of a projector is also easy. And a lamp bulb carries out reinforcement, exchange frequency becomes low, and it is user-friendly.

---

[Translation done.]



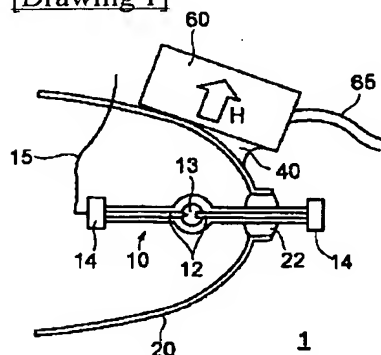
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

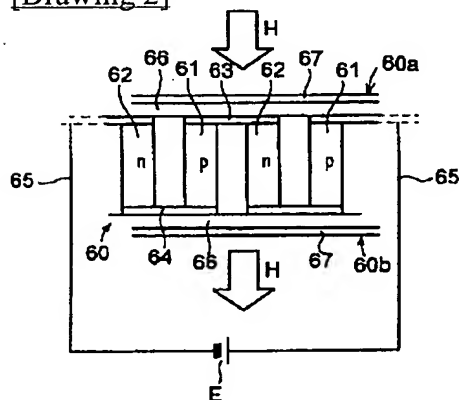
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

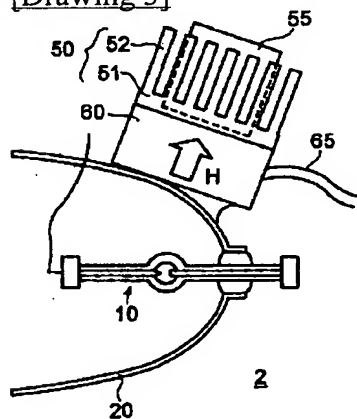
[Drawing 1]



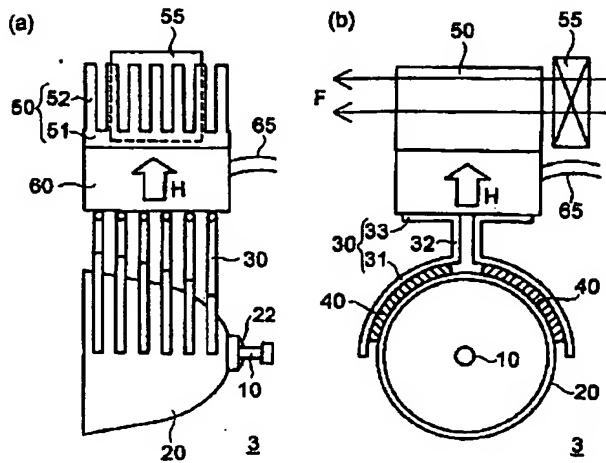
[Drawing 2]



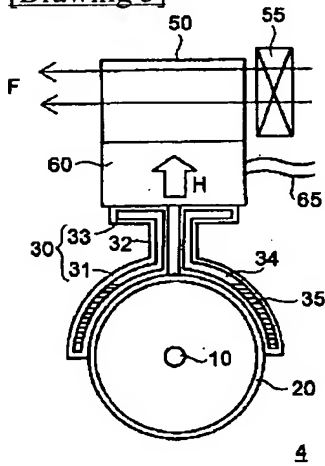
[Drawing 3]



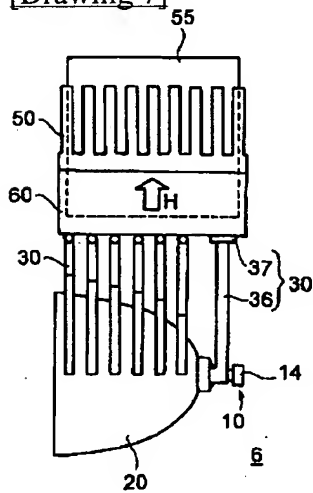
[Drawing 4]



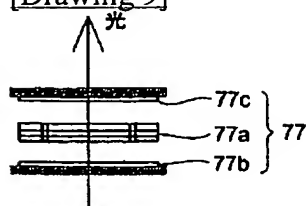
[Drawing 5]



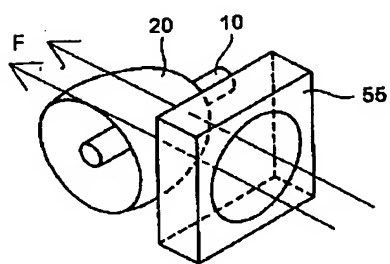
[Drawing 7]



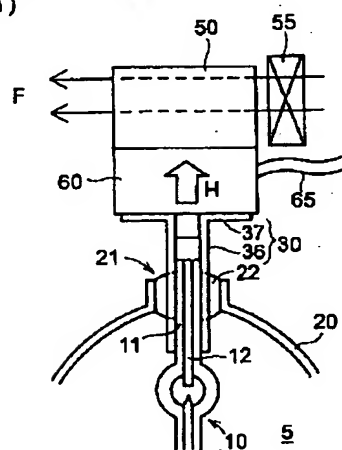
[Drawing 9]



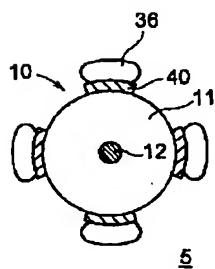
[Drawing 11]



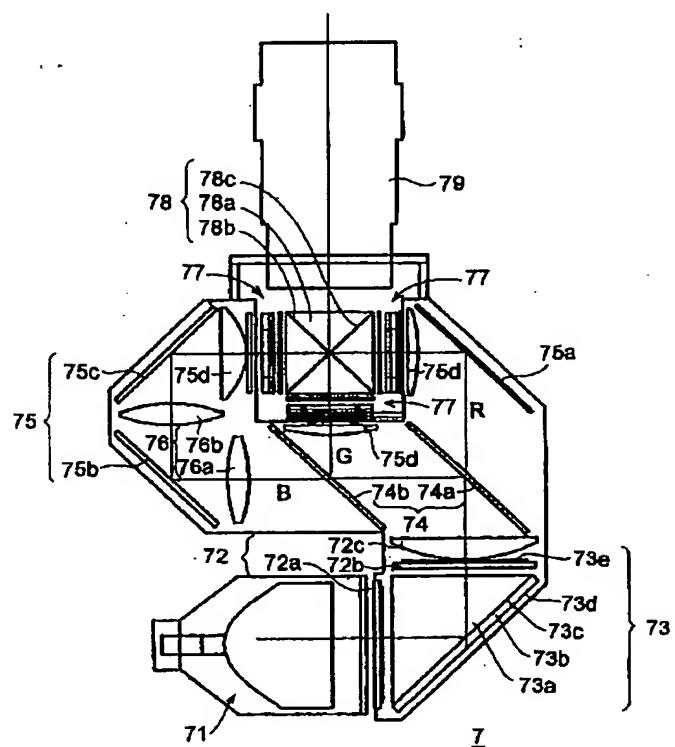
[Drawing 6]  
(a)



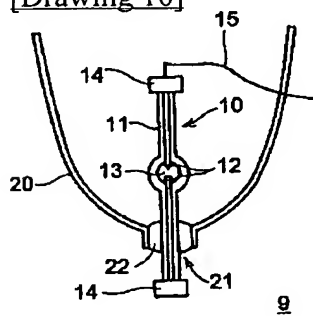
(b)



[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**